

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Ковтунова Владимира Викторовича «Селекционно-генетические аспекты повышения урожайности и улучшения качества зерна сорго зернового», представленную на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 - селекция, семеноводство и биотехнология растений

**Актуальность избранной темы.** Сорго относится к числу наиболее важных сельскохозяйственных культур. В мировом земледелии по объёму производства и площади посева оно занимает пятое место после пшеницы, риса, кукурузы, ячменя и возделывается в 86 странах мира при годовом валовом сборе зерна на уровне 58 млн. тонн. Отличительной особенностью сорго является высокая засухоустойчивость и жаростойкость. Повышение температурного режима на фоне снижения среднегодового количества осадков является значимым фактором, без учета которого нельзя эффективно вести сельскохозяйственное производство. Поэтому большое внимание необходимо уделять подбору засухоустойчивых культур. Для засушливых регионов Российской Федерации значительный вклад в укреплении кормовой и сырьевой базы может обеспечить выращивание культуры сорго. При правильном выборе сортов и гибридов сорго зерновое способно формировать высокие и стабильные по годам урожаи зерна с высоким качеством.

Несмотря на все достоинства культуры, она имеет недостаточное распространение в нашей стране. Посевные площади варьируют по годам от 54 до 229 тыс. га. Для успешного внедрения и расширения площади посева сорго необходимо создание раннеспелых, высокоурожайных сортов и гибридов, обладающих высоким качеством зерна и приспособленных к почвенно-климатическим условиям зоны выращивания.

Рассматриваемая диссертация посвящена этим актуальным вопросам. В ней представлен комплекс исследований по выделению и привлечению в ги-

бридизацию новых источников, всесторонней оценке селекционных линий и гетерозисных гибридов, создание которых опиралось на установленные соискателем закономерности наследования наиболее важных признаков и свойств.

Таким образом, актуальность темы диссертации В.В. Ковтунова очевидна, а материалы диссертации, несомненно, представляют интерес для селекции зернового сорго как с теоретической, так и с практической точки зрения.

**Научная новизна работы.** В условиях Ростовской области проведено всестороннее изучение обширного исходного материала сорго зернового различного эколого-географического происхождения с последующим выделением наиболее ценных образцов. Осуществлён гибридологический анализ количественных признаков и свойств, влияющих на урожайность и качество зерна. Установлены закономерности их наследования. Определено количество аллельных различий генов, которые контролируют признаки и свойства, прямо или косвенно влияющие на урожайность и качество зерна. Проведена оценка генетически разнообразного материала с помощью ДНК-маркеров Xtxp18, Xtxp 297, Xnhsbm 1084, SB 2386, тесно сцепленных с генами-восстановителями фертильности (Rf). Выделен ряд образцов с носителями генов Rf1, Rf2, Rf5 и Rf6 в доминантном состоянии. Всё это позволило создать новые сорта и гибриды сорго зернового.

**Степень достоверности экспериментального материала и приводимых положений, выводов и заключений** высока и обусловлена грамотным планированием экспериментов, своевременной закладкой и проведением опытов, следования методикам, применения статистической и математической обработки, анализом и научной интерпретацией данных, полученных в ходе многолетних полевых и лабораторных исследований, что позволило выявить полезные для практической селекции закономерности. Научные по-

ложения и заключения, сформулированные в диссертации, базируются на достаточном объёме фундаментальных и прикладных исследований.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Для повышения результативности селекционной программы по зерновому сорго, направленной на увеличение урожайности и улучшение качества зерна, выделены образцы с ценными признаками и свойствами. Установлены закономерности наследования и количество главных генов, контролирующих основные хозяйственно-ценные признаки и свойства, что позволяет оптимально планировать селекционную работу, а именно минимальный размер необходимой для анализа популяции  $F_2$  и направление отбора при создании новых сортов. Выявлены образцы, имеющие в своём генотипе гены Rf1, Rf2, Rf5, Rf6, доминантные аллели которых контролируют восстановление фертильности ЦМС типа А1. Использование ДНК-маркеров в подборе отцовских форм позволяет ускорять селекционную работу по созданию гетерозисных гибридов.

Итогом научно-исследовательской работы является создание новых сортов и гибридов сорго зернового. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, внесены сорта сорго зернового Зерноградское 88, Атаман, Есаул и гибрид Дюйм. Передан на Государственное сортоиспытание сорт сорго зернового Сотник. Районированные сорта используются сельхозтоваропроизводителями Ростовской, Саратовской, Волгоградской, Воронежской области, Ставропольского и Краснодарского края.

**Структура диссертации.** Диссертация В.В. Ковтунова тщательным образом структурирована и имеет внутреннюю логику. Работа состоит из введения, 9 глав, заключения, предложения для селекционной практики и производства, списка использованной литературы, приложения. Материал диссертации изложен на 412 страницах машинописного текста, содержит 130 рисунков, 62 таблицы, 21 приложение. Библиография включает 469 источников, в том числе 263 – иностранных авторов.

## **Анализ содержания работы.**

В разделе «*Введение*» соискателем отражена актуальность темы исследований, её степень разработанности, изложены цель и задачи исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, степень достоверности и апробация результатов исследований. Выделены основные положения, выносимые на защиту, количество публикаций, личный вклад соискателя в диссертационную работу.

*В первой главе* представлен аналитический обзор отечественной и зарубежной научной литературы. Указаны сведения о значении культуры и динамике её посевных площадей в мире, России и федеральных округах. Обобщены данные литературных источников по истории происхождения и классификации сорго. Рассмотрено современное состояние и достижения в области генетики и селекции сорго зернового. Отмечены теоретические основы гетерозиса и ЦМС у сорго. Отдельное внимание уделено принципам подбора родительских пар, а также их комбинационной способности.

*Во второй главе* дана характеристика почвенно-климатическим условиям зоны проведения исследований, описан материал, использованный для постановки опытов, представлены методики проведения экспериментов и обработки полученных данных.

*В третьей главе* приведены результаты изучения коллекционных образцов различного эколого-географического происхождения. Выделены источники по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам, которые рекомендованы к использованию в селекционных программах сорго зернового. Проведён анализ корреляционных и регрессионных связей между изученными признаками и свойствами.

*В четвёртой главе* даётся информация о результатах изучения гетерозисных гибридов, полученных соискателем в результате проведённой гибридизации на стерильной основе с участием двух контрастных ЦМС-линий. Установлен характер наследования основных признаков и свойств, изучено

проявление истинного, гипотетического и конкурсного гетерозиса у анализируемых гибридов. Проведена оценка исходных форм по комбинационной способности. Выделены перспективные гибриды, сочетающие высокую урожайность и хорошее качество зерна. С помощью ДНК-маркеров выделены образцы, восстанавливающие фертильность пыльцы у гибридов  $F_1$ .

*В пятой главе* проанализированы гибриды, полученные автором на фертильной основе по двум диаллельным схемам. Установлены закономерности наследования и количество главных генов, которые контролируют признаки и свойства (длина метёлки, масса 1000 зерен, содержание сырого белка, крахмала, лизина в белке), прямо или косвенно влияющие на урожайность и качество зерна. Кроме того, в данной главе представлен анализ наследования признаков и свойств у гибридов  $F_1$ , полученных при подборе родительских пар, на основе принципа эколого-географического происхождения.

*Шестая глава* посвящена оценке перспективных и допущенных к использованию сортов сорго зернового по холодостойкости в период прорастания семян, а также наследованию данного свойства у гетерозисных гибридов. Установлено, что для создания гибридов сорго зернового с высокой устойчивостью к пониженным температурам следует привлекать в селекционные программы наиболее холодостойкую ЦМС-линию Деметра.

*В седьмой главе* приведена полная характеристика созданных с участием соискателя и включённых в Госреестр РФ сортов сорго зернового Зерноградское 88, Атаман, Есаул и гибрида Дюйм, а также переданного на государственное сортоиспытание сорта Сотник.

*В восьмой главе* отмечены результаты поставленных экспериментов по выпечке хлеба из смеси пшеничной и сорговой муки сортов сорго зернового Зерноградское 88, Атаман, Великан, Зерноградское 53, Лучистое, Орловское и Хазине 28. Выделены лучшие варианты опыта. Дана рекомендация по наиболее оптимальному соотношению муки сорго и пшеницы для каждого сорта. На основе заключенного договора о научно-техническом сотрудниче-



стве с ФГБНУ ВНИИ крахмалопродуктов проведены исследования по изучению допущенных к использованию сортов сорго зернового селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» на возможность использования их в качестве сырья для производства крахмала.

*В девятой главе* описана экономическая и биоэнергетическая целесообразность внедрения в сельскохозяйственное производство новых сортов и гибрида сорго зернового.

Выводы и практические рекомендации для селекционной практики и производства по использованию результатов исследований сформулированы и обоснованы на основе изучения и анализа обширного материала, который включает в себя достаточное количество наблюдений и учётов.

**Достоинства работы и замечания.** Диссертационная работа В.В. Ковтунова содержит все разделы, предусмотренные ГОСТом для написания квалификационных трудов. К достоинствам работы можно отнести логическую последовательность и грамотность изложения материала, лаконичность суждений, аргументированность выводов и согласованность положений диссертации. Работа имеет современный и актуальный обзор литературы, обосновывающий актуальность исследований, содержит большое количество табличного информационного материала и качественно проиллюстрирована рисунками и фотографиями, что даёт наглядное представление о полученных результатах.

Основные результаты диссертации опубликованы в 70 научных работах, 29 из которых напечатаны в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 3 – Scopus, а также в монографии. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Вместе с отмеченными выше достоинствами диссертации при прочтении текста возникли следующие **замечания и пожелания:**

1. В методике проведения исследований нет информации о внесении минеральных удобрений под основную или предпосевную обработку почвы

для культуры. Вносились ли они, когда и в каком количестве?

2. В разделе 3.1.1 основная доля выделенных образцов по вегетационному периоду является сортами селекции научно-исследовательских учреждений из Поволжья. С чем это связано?

3. В главе 7 диссертации указано, что в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, с участием соискателя внесены сорта сорго зернового Зерноградское 88, Атаман, Есаул и гибрид Дюйм. В то же время, в списке опубликованных работ упоминается только о трёх авторских свидетельствах.

4. На рисунках 111-121 гибридная форма обозначена символом «F1». Для обозначения гибрида необходимо использовать символ с подстрочным индексом «F<sub>1</sub>», как это сделано в тексте диссертации.

5. Отмечены ошибки редакционного характера. Например, на странице 115 значение количества зёрен в метёлке расположены на одной строке, а единица измерения перенесена на другую и т.д. На рисунке 44 годы исследований 2008-2010 гг. и 2016-2020 гг. имеют разный размер шрифта.

Однако сделанные замечания и отмеченные недостатки не снижают научной и практической значимости проведённых исследований.

**Заключение.** Представленная диссертационная работа Ковтунова Владимира Викторовича «Селекционно-генетические аспекты повышения урожайности и улучшения качества зерна сорго зернового» является законченным научно-квалификационным трудом, имеющим большое народно-хозяйственное значение, в котором содержится решение важных теоретических и практических вопросов селекции зернового сорго. С использованием разработанных автором инновационных подходов созданы и внедрены в практику новые современные востребованные сорта и гибриды сорго с повышенной урожайностью и качеством зерна.

Считаю, что диссертационная работа «Селекционно-генетические аспекты повышения урожайности и улучшения качества зерна сорго зерново-

го» соответствует критериям п. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемых к докторским диссертациям, а ее автор, Ковтунов Владимир Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.2 - селекция, семеноводство и биотехнология растений.

Официальный оппонент:

Заведующий лабораторией анализа геномов  
Всероссийского научно-исследовательского  
института сельскохозяйственной биотехнологии,  
доктор биологических наук по специальности 03.00.23 – биотехнология,  
профессор РАН

Илья Александрович Шилов

«13» марта 2024 года

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» (ФГБНУ ВНИИСБ), 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 42, тел. 8-499-976-65-44, E-mail: iab@iab.ac.ru

Подпись Шилова И.А. удостоверяю:

Ученый секретарь ФГБНУ ВНИИСБ,

канд. биол. наук



Е.И. Федина